

TITLE OF THE INVENTION

IMAGE INPUT APPARATUS AND IMAGE PROCESSING METHOD

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

この発明は、4ラインCCDセンサを用いて画像情報を入力する画像入力装置と画像処理方法に関する。

2. Description of the Related Art

従来は、カラー画像読取り用には、RED、GREEN、BLUEの3ラインで構成された3ラインCCDセンサが一般的に採用されてきた。3ラインCCDセンサは、各々受光面上にRED、GREEN、BLUEの色フィルタを配置した3つの1次元上のラインセンサを並べた構成であるので、すべてのラインセンサで原稿の同一箇所を同時に読取ることができない。そのため、原稿走査方向の位置ずれは、ラインメモリ等で構成されたメモリ回路を用いて各ラインセンサの読取った画像信号の位置合せを行ってきた。

また、昨今、上記カラー画像読取りのための3ラインCCDセンサに加え、モノクロ画像読取りのため、受光面上に色フィルタを配置しないモノクロ読取り用のラインセンサを加えて、4ライン構成とした4ラインCCDセンサも製品化されてきた。

特開2003-87556号公報には、モノクロ読取り用のラインセンサと、カラー読取り用の3つのラインセンサで画素の受光面積を変え、モノクロ原稿は高解像度、カラー原稿は高感度で読取る技術が開示されている。

しかしながら、モノクロ原稿読取り用のラインセンサと、カラー原稿読取り用の3つのラインセンサとで構成し、かつ、上記のようにモノクロ原稿読取り用のラインセンサに比べ、カラー読取り用の3つのラインセンサでは同一箇所を同時に読取ることが不可能である。そのため、読取り倍率を変更した場合や、読取りの速度むらによって黒文字の色重ねが困難となる。

また、モノクロ読取り用のラインセンサと、カラー読取り用のラインセンサの画素の受光面積を変えてカラー原稿を高感度で読取った場合、カラー原稿が低解像度となる。単純な線形補間により高解像化を図ることもできるが、細字再現が線形補間ではつぶれてしまっていた。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

The object of an aspect of the present invention

この発明は、4ラインCCDセンサを用いて入力される画像情報の高画質化を図ることのできる画像入力装置と画像処理方法を提供することを目的とする。

According to an aspect of the present invention, there is provided 原稿の画像を入力する画像入力装置において、それぞれ色が異なる色フィルタをそれぞれの受光面に配置した複数のラインセンサで構成される第1のラインセンサと、受光面に色フィルタを配置していない第2のラインセンサとを有する光電変換手段と、この光電変換手段の上記第2のラインセンサから出力される出力信号を用いて、上記第1のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を補正する補正手段とを具備する画像入力装置。

According to another aspect of the present invention, there is provided 原稿の画像を入力する画像入力装置の画像処理方法 comprising: それぞれ色が異なる色フィルタをそれぞれの受光面に配置した複数のラインセンサで構成される第1のラインセンサと、受光面に色フィルタを配置していない第2のラインセンサとを有する光電変換手段を用いて上記原稿を走査し; 上記原稿を走査して上記光電変換手段の上記第2のラインセンサから出力される出力信号を用いて、上記第1のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を補正する。

Additional objects and advantages of an aspect of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of an aspect of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of an aspect of the invention.

FIG. 1 は、この発明に係る画像入力装置の概略構成を示す図；

FIG. 2 は、制御基板の概略構成を示す図；

FIG. 3 は、CCDセンサの概略構成を示す図；

FIG. 4 は、CCDセンサから各種アナログ処理回路で画像処理部に出力するまでを示す図；

FIG. 5 は、CCDセンサの配置例を示す図；

FIG. 6 は、各ラインセンサの画素サイズを説明するための図；

FIG. 7 は、第1実施例における画像処理部の概略構成を示すブロック図；

FIG. 8 は、画像補正部へ入力される各信号の構成を示す図；

FIG. 9 は、画像補正部で高解像化处理されて出力される各信号の構成を示す図；

FIG. 10 は、第1実施例における変形例の画像処理部の概略構成を示すブロック図；

FIG. 11 は、画像補正部で高解像化处理されて出力される各信号の構成を示す図；

FIG. 12 は、高解像度のBLACKの出力信号を示す図；

FIG. 13 は、高解像度BLACK信号と同時に読取った低解像度のカラー出力信号の例を示す図；

FIG. 14 は、高解像化处理の1例を示す図；

FIG. 15 は、単純な線形補間によって低解像度カラー信号を高解像化した例を示す図；

FIG. 16 は、第2実施例におけるCCDセンサの配置例を示す図；

FIG. 17 は、各ラインセンサの画素サイズを説明するための図；

FIG. 18 は、第2実施例における画像処理部の概略構成を示すブロック図；

FIG. 19 は、画像補正部へ入力される各信号の構成を示す図；

FIG. 20 は、画像補正部で補正処理されて出力される各信号の構成を示す図；

FIG. 21 は、第2実施例における変形例の画像処理部の概略構成を示すブロック図；

FIG. 22 は、画像補正部で補正処理されて出力される各信号の構成を示す図；

FIG. 23 は、同濃度で同じ太さの黒線が並んでいる例を示す図；

FIG. 24 は、輝度値を算出したときのカラー出力信号例を示す図；

FIG. 25 は、カラー出力信号例と同位置のBLACKの出力信号を示す図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

FIG. 1 は、CCDラインセンサを用いた画像入力装置の概略図を記す。一般的なスキャナであるこの画像入力装置は、光源1と光源1の配光特性の補正を行うリフレクタ2と第1ミラー3とからなる第1キャリアジ4、第2ミラー5と第3ミラー6とからなる第2キャリアジ7、集光レンズ8、CCDセンサ9を実装するCCDセンサ基板10、CCDセンサ9の制御および各種処理を行う制御基板11、白色の基準となる白基準板12、原稿orgを置くための原稿ガラス13、原稿orgが浮かないように固定する目的の原稿押えカバー14、上記すべての構成を配置するためのスキャナ筐体15とから構成される。

本発明は、CCDセンサ9と制御基板11に関するものである。

まず、FIG. 1を用いて画像入力装置の概略動作を説明する。

光源1から照射された光は、原稿ガラス13を透過し、原稿orgに照射される。また、光源1から照射される光の配光は一様でなく、原稿org上の照度に配光むらが生じてしまうため、リフレクタ2からの反射光も原稿orgに照射することで原稿org上の配光を一様にしている。

原稿orgからの反射光は、第1ミラー3、第2ミラー5、第3ミラー6で反射され、集光レンズ8を透過してCCDセンサ9の受光面に結像する。CCDセンサ9は、CCDセンサ基板10上に実装され、制御基板11から入力する制御信号により制御される。

原稿押えカバー14は、原稿ガラス13上に置かれた原稿orgの読取り面が原稿ガラス13に密着するように押さえつけるものである。

CCDセンサ9から出力されるアナログ信号は、各光電変換部の変換効率ばらつきによる高周波歪と、集光レンズ8を用いた縮小光学系であることに起因する収差からなる低周波歪を含んでいるため、正規化補正を行うため基準となるデータが必要となる。本実施の形態では、その基準データは白基準板12を読取った際の画像データとする。

FIG. 2は、制御基板11の概略構成を示すものである。

制御基板11は、処理IC(CPU)11A、各種タイミング生成回路11B、各種アナログ処理回路11C、ラインメモリ回路11D、及び画像処理部11Eとで構成される。

処理IC(CPU)11Aは、各種処理を行う。

各種タイミング生成回路11Bは、各種タイミングを生成する。

各種アナログ処理回路11Cは、CCDセンサ9からのアナログ信号を処理してアナログ信号をデジタル信号に変換するまでの処理を行う。

画像処理部 1 1 E は、各種アナログ処理回路 1 1 C から出力されるデジタル信号に対して高周波及び低周波歪を補正するシェーディング補正、複数のラインセンサ間のライン位置ずれを補正するためのライン間補正処理等の画像補正を行う。

ラインメモリ回路 1 1 D は、ライン間補正処理を行う際にライン単位で画像データを遅延させる。

また、この処理 IC (CPU) 1 1 A は、CCD センサ基板 1 0 に実装する CCD センサ制御回路 1 0 A、光源 1 の発光を制御する光源制御回路 1 6、第 1 キャリジ 4 と第 2 キャリジ 7 とを移動させるモータ 1 8 を制御する駆動系制御回路 1 7 とを制御する。

CCD センサ基板 1 0 は、CCD センサ 9、CCD センサ 9 を駆動する CCD センサ制御回路 1 0 A、CCD センサ制御回路 1 0 A の出力を受けて CCD センサ 9 の駆動条件に合わせる CCD ドライバ 1 0 B とで構成される。

FIG. 3 は、CCD センサ 9 の概略構成を示すものである。

CCD センサ 9 は、4 ライン CCD センサであり、RED ラインセンサ 9 R、GREEN ラインセンサ 9 G、BLUE ラインセンサ 9 B、及び BLACK ラインセンサ 9 K とから構成されている。

RED ラインセンサ 9 R は、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、シフトゲート 9 R 2、アナログシフトレジスタ 9 R 3、出力アンプ 9 R 4 とから構成されている。すなわち、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1 は、図示しない RED の色フィルタが受光面上に配置され、入射光量に応じた電荷量に変換（光電変換）して各フォトダイオードに電荷を蓄積する。蓄積された電荷は、シフトゲート 9 R 2 に印加される制御信号 SH 1 によりシフトゲート 9 R 2 を通りアナログシフトレジスタ 9 R 3 に転送される。アナログシフトレジスタ 9 R 3 に転送された電荷は、制御信号 ϕ 1、 ϕ 2 により順次後段の出力アンプ 9 R 4 に移動し、出力アンプ 9 R 4 から外部に出力される。そのときの出力信号を OUT 1 とする。

GREEN ラインセンサ 9 G は、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1、シフトゲート 9 G 2、アナログシフトレジスタ 9 G 3、出力アンプ 9 G 4 とから構成されている。すなわち、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1 は、図示しない GREEN の色フィルタが受光面上に配置され、入射光量に応じた電荷量に変換（光電変換）して各フォトダイオードに電荷を蓄積する。蓄積された電荷は、シフトゲート 9 G 2 に印加する制御信号 SH 2 によりシフトゲート 9 G 2 を通りアナログシフトレジスタ 9 G 3 に転送される。ア

ナログシフトレジスタ 9 G 3 に転送された電荷は、制御信号 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ により順次後段の出力アンプ 9 G 4 に移動し、出力アンプ 9 G 4 から外部に出力される。そのときの出力信号を OUT 2 とする。

BLUEラインセンサ 9 B は、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1、シフトゲート 9 B 2、アナログシフトレジスタ 9 B 3、出力アンプ 9 B 4 とから構成されている。すなわち、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 は、図示しない BLUE の色フィルタが受光面上に配置され、入射光量に応じた電荷量に変換（光電変換）して各フォトダイオードに電荷を蓄積する。蓄積された電荷は、シフトゲート 9 B 2 に印加する制御信号 SH 3 によりシフトゲート 9 B 2 を通りアナログシフトレジスタ 9 B 3 に転送される。アナログシフトレジスタ 9 B 3 に転送された電荷は、制御信号 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ により順次後段の出力アンプ 9 B 4 に移動し、出力アンプ 9 B 4 から外部に出力される。そのときの出力信号を OUT 3 とする。

BLACKラインセンサ 9 K は、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1、シフトゲート 9 K 2、アナログシフトレジスタ 9 K 3、出力アンプ 9 K 4 とから構成されている。すなわち、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 は、色フィルタが受光面上に配置されず、入射光量に応じた電荷量に変換（光電変換）して各フォトダイオードに電荷を蓄積する。蓄積された電荷は、シフトゲート 9 K 2 に印加する制御信号 SH 4 によりシフトゲート 9 K 2 を通りアナログシフトレジスタ 9 K 3 に転送される。アナログシフトレジスタ 9 K 3 に転送された電荷は、制御信号 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ により順次後段の出力アンプ 9 K 4 に移動し、出力アンプ 9 K 4 から外部に出力される。そのときの出力信号を OUT 4 とする。

すなわち、CCDセンサ 9 は、上述した各フォトダイオードアレイ、シフトゲート、アナログシフトレジスタ、出力アンプが所定の位置に配置されている。

FIG. 4 は、CCDセンサ 9 から各種アナログ処理回路 1 1 C で画像処理部 1 1 E へ出力するまでを示すものである。なお、各種アナログ処理回路 1 1 C は、FIG. 4 では一部を省略している。

CCDセンサ 9 のREDラインセンサ 9 R からの出力信号 OUT 1 は、ゲインアンプ回路 (PGA-R) 2 2 R で振幅調整が行われ、ADC部 2 5 R でアナログ信号からデジタル信号に変換されて画像処理部 1 1 E へ出力される。

同様に、CCDセンサ 9 のGREENラインセンサ 9 G からの出力信号 OUT 2 は、ゲインアンプ回路 (PGA-G) 2 2 G で振幅調整が行われ、ADC部 2 5 G でアナログ信

号からデジタル信号に変換されて画像処理部 1 1 E に出力される。

同様に、CCD センサ 9 の BLUE ラインセンサ 9 B からの出力信号 OUT 3 は、ゲインアンプ回路 (PGA-B) 2 2 B で振幅調整が行われ、ADC 部 2 5 B でアナログ信号からデジタル信号に変換されて画像処理部 1 1 E に出力される。

同様に、CCD センサ 9 の BLACK ラインセンサ 9 K からの出力信号 OUT 4 は、ゲインアンプ回路 (PGA-B/W) 2 2 K で振幅調整が行われ、ADC 部 2 5 K でアナログ信号からデジタル信号に変換されて画像処理部 1 1 E に出力される。

画像処理部 1 1 E では、シェーディング補正、ライン間補正、BLACK からの出力信号を用いて RED、GREEN、BLUE それぞれの出力信号を補正する処理などが行われ、後段の画像処理系 (エンジン部) へ出力される。

本発明は、RED、GREEN、BLACK それぞれの信号を出力する 4 ライン CCD センサにおいて、FIG. 4 の画像処理部 1 1 E 内で BLACK の出力信号を用いて RED、GREEN、BLUE の出力信号を補正し、RED、GREEN、BLUE の出力信号を得る画像処理を行うものである。

次に、このような構成において第 1 実施例について説明する。

第 1 実施例として、RED ラインセンサ 9 R、GREEN ラインセンサ 9 G、BLUE ラインセンサ 9 B からの各出力信号の解像度と、BLACK ラインセンサ 9 K からの出力信号の解像度が異なっている場合の処理を説明する。

FIG. 5 は、CCD センサ 9 の配置例を示すものである。この配置例においては、原稿走査方向に最初に RED フォトダイオードアレイ 9 R 1 が配置され、続いて GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1 が配置され、続いて BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 が配置され、最後に BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 が配置されている。

ここで、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 の各フォトダイオードのサイズ (以下、画素サイズと記す) は、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 の画素サイズより大きい構成である。それに伴い、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 の画素数は、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 よりも少なくなる。

本第 1 実施例では、FIG. 6 に示すように BLACK フォトダイオードアレイの画素サイズを $a \times a$ 、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、GREEN フォトダイオードアレイ

イ 9 G 1、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 の各画素サイズを $(a \times 2) \times (a \times 2)$ とする。

その際、各フォトダイオードアレイの長手方向の長さはすべて同一のため、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 の画素数は、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 の画素数の半分となる。

BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 は、A 4 サイズの長手方向である 297 mm 幅を解像度 600 dpi で読取る場合、 $600 \text{ dpi} / 25.4 \text{ mm} \times 297 \text{ mm} = 7015.7$ となり、最低でも 7016 以上の画素数が必要となる。

従って、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 は、CCD センサ 9 の取り付け誤差や原稿 org の置かれる場所のずれを考慮すると $7016 + \alpha$ の画素数が必要となる。ここでは、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 の画素数を 7500 画素とする。

この場合、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 の画素数は、3750 画素（7500 画素の半分）となる。

この第 1 実施例の CCD センサ 9 を用いて画像読取りを行った場合、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 からの出力信号の解像度は、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 からの出力信号の解像度より低解像度となる。

この時、第 1 実施例では、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 からの出力信号を用いて、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 からの各出力信号の補正を行う（以下、高解像化处理）。この高解像化处理によって、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 からの出力信号の解像度と同等の解像度を持つ RED、GREEN、BLUE の信号を得ることができる。

次に、第 1 実施例の画像処理部 11 E における高解像化处理を含めた画像処理について説明する。

FIG. 7 は、画像処理部 11 E の概略構成を示すものである。すなわち、画像処理部 11 E は、シェーディング補正部 31、ライン間補正部 32、画像補正部 33、フィルタ処理部 34、像域識別部 35、及び色変換部 36 とから構成されている。

以下、BLACKフォトダイオードアレイ9K1からの出力信号をK信号、REDフォトダイオードアレイ9R1からの出力信号をR信号、GREENフォトダイオードアレイ9G1からの出力信号をG信号、BLUEフォトダイオードアレイ9B1からの出力信号をB信号とする。

まず、K信号、R信号、G信号、B信号は、それぞれシェーディング補正部31でシェーディング補正が行われ、ライン間補正部32で位置あわせのためのライン間補正が行われる。ライン間補正が行われたK信号、R信号、G信号、B信号は、画像補正部33へ入力される。

画像補正部33は、入力されるK信号を用いて、R信号、G信号、B信号に対して高解像化処理を行い、高解像化処理を行ったRc1信号、Gc1信号、Bc1信号と、高解像化処理に用いたK信号の4つの信号を出力する。

ここで、画像補正部33における高解像化処理についてさらに詳しく説明する。

画像補正部33に入力されるK信号をK01、K02、K03、K04とした時、RED、GREEN、BLUEの画素サイズはBLACKの画素サイズの2倍であるので、対応するR信号はR01、R02、G信号はG01、G02、B信号はB01、B02となる。

FIG. 8は、画像補正部33へ入力される上述したK信号のK01、K02、K03、K04、R信号のR01、R02、G信号のG01、G02、B信号のB01、B02の構成を示すものである。

そこで、画像補正部33は、K信号（BLACK）の画素サイズと等しい画素サイズとなるようにR信号を高解像化処理してRED補正信号Rc01、Rc02、Rc03、Rc04を出力する。同様に、G信号を高解像化処理してGREEN補正信号Gc01、Gc02、Gc03、Gc04を出力し、B信号を高解像化処理してBLUE補正信号Bc01、Bc02、Bc03、Bc04を出力する。それと共に高解像化処理に用いたK信号のK01、K02、K03、K04も出力する。

FIG. 9は、画像補正部33で高解像化処理されて出力される上述したK信号のK01、K02、K03、K04、R信号のR01、R02、Rc03、Rc04、G信号のG01、G02、Gc03、Gc04、B信号のB01、B02、Bc03、Bc04の構成を示すものである。

これらの4種類の信号を、FIG. 7では画像補正部33からの出力としてK信号、Rc

1 信号、G c 1 信号、B c 1 信号とする。

K 信号、R c 1 信号、G c 1 信号、B c 1 信号は、フィルタ処理部 3 4 でフィルタ処理、像域識別部 3 5 で像域識別処理、色変換部 3 6 で色変換処理が行われる。

そして、画像処理部 1 1 E は、色変換部 3 6 から K c 1 信号、C c 1 信号 (C Y A N)、M c 1 信号 (M A G E N T A)、Y c 1 信号 (Y E L L O W) を後段の画像処理系へ出力する。

また、FIG. 1 0 は、FIG. 7 で示した第 1 実施例の変形例としての画像処理部 1 1 E の概略構成を示すものである。すなわち、画像処理部 1 1 E は、シェーディング補正部 3 1、ライン間補正部 3 2、画像補正部 4 3、フィルタ処理部 3 4、像域識別部 3 5、及び色変換部 3 6 とから構成されている。第 1 実施例と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

まず、K 信号、R 信号、G 信号、B 信号は、それぞれシェーディング補正部 3 1 でシェーディング補正が行われ、ライン間補正部 3 2 で位置あわせのためのライン間補正が行われる。ライン間補正が行われた K 信号、R 信号、G 信号、B 信号は、画像補正部 4 3 へ入力される。

画像補正部 4 3 は、入力される K 信号を用いて、R 信号、G 信号、B 信号に対して高解像化处理を行い、高解像化处理を行った R c 2 信号、G c 2 信号、B c 2 信号とを出力する。

ここで、画像補正部 4 3 における高解像化处理についてさらに詳しく説明する。

画像補正部 4 3 に入力される K 信号を K 0 1、K 0 2、K 0 3、K 0 4 とした時、R E D、G R E E N、B L U E の画素サイズは B L A C K の画素サイズの 2 倍であるので、対応する R 信号は R 0 1、R 0 2、G 信号は G 0 1、G 0 2、B 信号は B 0 1、B 0 2 となる。これは、上述した FIG. 8 に示す構成と同じである。

そこで、画像補正部 4 3 は、K 信号 (B L A C K) の画素サイズと等しい画素サイズとなるように R 信号を高解像化处理して R E D 補正信号 R c 1 1、R c 1 2、R c 1 3、R c 1 4 を出力する。同様に、G 信号を高解像化处理して G R E E N 補正信号 G c 1 1、G c 1 2、G c 1 3、G c 1 4 を出力し、B 信号を高解像化处理して B L U E 補正信号 B c 1 1、B c 1 2、B c 1 3、B c 1 4 を出力する。

FIG. 1 1 は、画像補正部 4 3 で高解像化处理されて出力される上述した R 信号の R 1 1、R 1 2、R c 1 3、R c 1 4、G 信号の G 1 1、G 1 2、G c 1 3、G c 1 4、B 信

号のB 1 1、B 1 2、B c 1 3、B c 1 4の構成を示すものである。

これらの3種類の信号を、FIG. 1 0では画像補正部4 3からの出力としてR c 2信号、G c 2信号、B c 2信号とする。

R c 2信号、G c 2信号、B c 2信号は、フィルタ処理部3 4でフィルタ処理、像域識別部3 5で像域識別処理、色変換部3 6で色変換処理が行われる。

そして、画像処理部1 1 Eは、色変換部3 6からC c 2信号（C Y A N）、M c 2信号（M A G E N T A）、Y c 2信号（Y E L L O W）を後段の画像処理系へ出力する。

続いて、高解像度処理の詳細を以下に説明する。

高解像度処理の1例として、高解像度のB L A C Kの出力信号を基準として、R E D、G R E E N、B L U Eの出力信号の補正を行う方式がある。

FIG. 1 2は、高解像度のB L A C Kの出力信号を示すものである。

FIG. 1 3は、FIG. 1 2の高解像度B L A C K信号と同時に読取った低解像度のカラー出力信号の例を示すものである。

それぞれ縦軸が出力信号輝度値、横軸が画素数、点線が3 0 0 d p iごとに区切った線である。高解像度のセンサで読取った場合と、低解像度のセンサで読取った場合とを比較すると、低解像度の方が輝度の高い部分や輝度の低い部分がなまっているのが分かる。この2つの出力信号を用いて高解像度のカラー信号を得る処理が高解像度処理である。

FIG. 1 4は、高解像度処理の1例である。縦軸が出力信号輝度値、横軸が画素数、縦の点線が3 0 0 d p iごとに区切った線、黒線が高解像度処理後の出力信号、点線が入力された低解像度カラー出力信号、矢印が補正の方向を示したものである。

高解像度のB L A C K信号と低解像度のカラー信号とを重ね合わせ、B L A C K信号の出力を見ながら低解像度の信号をB L A C K信号の方向に補正している。このような高解像度処理を行うことによって、高解像度のカラー画像を得ることができる。

FIG. 1 5は、単純な線形補間によって FIG. 1 3の低解像度カラー信号を高解像化したものである。FIG. 1 4と FIG. 1 5とを比較し、FIG. 1 4が出力信号の輝度の高い部分や輝度の低い部分がはっきりと再現されていることが分かる。

第1実施例とその変形例に示したように、上述した高解像度処理を行うことによって、低解像度のR E D、G R E E N、B L U Eの出力信号をB L A C Kの出力信号の解像度に合わせることができ、高解像度のR E D、G R E E N、B L U Eの補正信号を得ることができる。

次に、第2実施例について説明する。

第2実施例は、RED、GREEN、BLUEのセンサからの出力信号の解像度とBLACKのセンサからの出力信号の解像度とが同等の場合の処理例である。

FIG. 16は、第2実施例におけるCCDセンサ9の配置例を示すものである。この配置例においては、原稿走査方向に最初にREDフォトダイオードアレイ9R1-2が配置され、続いてGREENフォトダイオードアレイ9G1-2が配置され、続いてBLUEフォトダイオードアレイ9B1-2が配置され、最後にBLACKフォトダイオードアレイ9K1-2が配置されている。

ここで、REDフォトダイオードアレイ9R1-2、GREENフォトダイオードアレイ9G1-2、BLUEフォトダイオードアレイ9B1-2の各フォトダイオードのサイズ（以下、画素サイズと記す）は、BLACKフォトダイオードアレイ9K1-2の画素サイズと同じである。

FIG. 17に示すように本第2実施例では、BLACKフォトダイオードアレイ9K1-2の画素サイズを $a \times a$ 、REDフォトダイオードアレイ9R1-2、GREENフォトダイオードアレイ9G1-2、BLUEフォトダイオードアレイ9B1-2の各画素サイズを $a \times a$ とする。それにより、各フォトダイオードアレイの長手方向の長さはすべて同一のため、REDフォトダイオードアレイ9R1-2、GREENフォトダイオードアレイ9G1-2、BLUEフォトダイオードアレイ9B1-2の画素数は、BLACKフォトダイオードアレイ9K1-2の画素数と同数となる。

BLACKフォトダイオードアレイ9K1-2は、A4サイズの長手方向である297mm幅を解像度600dpiで読取る場合、 $600 \text{ dpi} / 25.4 \text{ mm} \times 297 \text{ mm} = 7015.7$ となり、最低でも7016以上の画素数が必要となる。

従って、BLACKフォトダイオードアレイ9K1-2は、CCDセンサ9の取り付け誤差や原稿orgの置かれる場所のずれを考慮すると $7016 + \alpha$ の画素数が必要となる。ここでは、BLACKフォトダイオードアレイ9K1-2の画素数を7500画素とする。

この場合、REDフォトダイオードアレイ9R1-2、GREENフォトダイオードアレイ9G1-2、BLUEフォトダイオードアレイ9B1-2の画素数は、BLACKフォトダイオードアレイ9K1-2と同数の7500画素となる。

この第2実施例のCCDセンサ9を用いて画像読取りを行った場合、REDフォトダイ

オードアレイ 9 R 1 - 2、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1 - 2、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 - 2、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 - 2 の出力信号の解像度は同等となる。

この時、本第 2 実施例では、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 - 2 からの出力信号を用いて、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1 - 2、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1 - 2、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 - 2 からの各出力信号の黒文字置換え処理を行う。黒文字置換え処理の詳細は、後述する。

次に、第 2 実施例の画像処理部 1 1 E における補正処理を含めた画像処理について説明する。

FIG. 1 8 は、第 2 実施例における画像処理部 1 1 E の概略構成を示すものである。すなわち、画像処理部 1 1 E は、シェーディング補正部 5 1、ライン間補正部 5 2、画像補正部 5 3、フィルタ処理部 5 4、像域識別部 5 5、色変換部 5 6、及び像域識別部 5 7 とから構成されている。

以下、BLACK フォトダイオードアレイ 9 K 1 - 2 からの出力信号を K 信号、RED フォトダイオードアレイ 9 R 1 - 2 からの出力信号を R 信号、GREEN フォトダイオードアレイ 9 G 1 - 2 からの出力信号を G 信号、BLUE フォトダイオードアレイ 9 B 1 - 2 からの出力信号を B 信号とする。

まず、K 信号、R 信号、G 信号、B 信号は、それぞれシェーディング補正部 5 1 でシェーディング補正が行われ、ライン間補正部 5 2 で位置あわせのためのライン間補正が行われる。ライン間補正が行われた K 信号、R 信号、G 信号、B 信号は、画像補正部 3 3 へ入力される。また、それと同時に R 信号、G 信号、B 信号が像域識別部 5 7 へ入力される。

像域識別部 5 7 では、入力される R 信号、G 信号、B 信号から、黒文字、黒線など黒色の部分の位置を判別（識別）し、その情報を画像補正部 5 3 へ送る。

画像補正部 5 3 は、像域識別部 5 7 からの情報に基づいて、K 信号を用いて、R 信号、G 信号、B 信号の黒文字置換え処理を行い、黒文字置換え処理を行った R c 1 信号、G c 1 信号、B c 1 信号と、黒文字置換え処理に用いた K 信号の 4 つの信号を出力する。

画像補正部 5 3 に入力される K 信号を K 2 1、K 2 2、K 2 3、K 2 4 とした時、RED、GREEN、BLUE の画素サイズは同等であるので、対応する R 信号は R 2 1、R 2 2、R 2 3、R 2 4、G 信号は G 2 1、G 2 2、G 2 3、G 2 4、B 信号は B 2 1、B 2 2、B 2 3、B 2 4 となる。

FIG. 19は、画像補正部53へ入力される上述したK信号のK21、K22、K23、K24、R信号のR21、R22、R23、R24、G信号のG21、G22、G23、G24、B信号のB21、B22、B23、B24の構成を示すものである。

そこで、画像補正部53は、像域識別部57からの情報に基づいて、K信号のK21、K22、K23、K24を用いて、R信号、G信号、B信号の補正処理を行い、K信号の画素サイズと等しい画素サイズのRED補正信号Rc21、Rc22、Rc23、Rc24、GREEN補正信号Gc21、Gc22、Gc23、Gc24、BLUE補正信号Bc21、Bc22、Bc23、Bc24を出力する。それと共に、補正処理に用いたK信号のK21、K22、K23、K24も出力する。

FIG. 20は、画像補正部53で補正処理されて出力される上述したK信号のK01、K02、K03、K04、R信号のRc21、Rc22、Rc23、Rc24、G信号のGc21、Gc22、Gc23、Gc24、B信号のBc21、Bc22、Bc23、Bc24の構成を示すものである。

これらの4種類の信号を、FIG. 18ではK信号、Rc3信号、Gc3信号、Bc3信号とする。

K信号、Rc3信号、Gc3信号、Bc3信号は、フィルタ処理部54でフィルタ処理、像域識別部55で像域識別処理、色変換部56で色変換処理が行われる。

そして、画像処理部11Eは、色変換部36からKc3信号、Cc3信号(CYAN)、Mc3信号(MAGENTA)、Yc3信号(YELLOW)を後段の画像処理系へ出力する。

また、FIG. 21は、FIG. 18で示した第2実施例の変形例としての画像処理部11Eの概略構成を示すものである。すなわち、第2実施例の変形例としての画像処理部11Eは、シェーディング補正部51、ライン間補正部52、画像補正部63、フィルタ処理部54、像域識別部55、色変換部56、及び像域識別部57とから構成されている。第2実施例と同一箇所には同一符号を付して説明を省略する。

まず、K信号、R信号、G信号、B信号は、それぞれシェーディング補正部51でシェーディング補正が行われ、ライン間補正部52で位置あわせのためのライン間補正が行われる。また、それと同時にR信号、G信号、B信号は像域識別部57へ入力される。

像域識別部57では、入力されるR信号、G信号、B信号から、黒文字、黒線など黒色の部分の位置を判別し、その情報を画像補正部63へ送る。

画像補正部 6 3 は、像域識別部 5 7 からの情報に基づいて、K 信号を用いて、R 信号、G 信号、B 信号の黒文字置換え処理を行い、黒文字置換え処理を行った R c 4 信号、G c 4 信号、B c 4 信号とを出力する。

ここで、画像補正部 6 3 における補正処理についてさらに詳しく説明する。

画像補正部 6 3 に入力される K 信号を K 2 1、K 2 2、K 2 3、K 2 4 とした時、RED、GREEN、BLUE の画素サイズは同等であるので、対応する R 信号は R 2 1、R 2 2、R 2 3、R 2 4、G 信号は G 2 1、G 2 2、G 2 3、G 2 4、B 信号は B 2 1、B 2 2、B 2 3、B 2 4 となる。これは、上述した FIG. 1 9 に示す構成と同じである。

そこで、画像補正部 6 3 は、像域識別部 5 7 からの情報に基づいて、K 信号の K 2 1、K 2 2、K 2 3、K 2 4 を用いて、R 信号、G 信号、B 信号の補正処理を行い、K 信号の画素サイズと等しい画素サイズの RED 補正信号 R c 3 1、R c 3 2、R c 3 3、R c 3 4、GREEN 補正信号 G c 3 1、G c 3 2、G c 3 3、G c 3 4、BLUE 補正信号 B c 3 1、B c 3 2、B c 3 3、B c 3 4 を出力する。

FIG. 2 2 は、画像補正部 6 3 で補正処理されて出力される上述した R 信号の R c 3 1、R c 3 2、R c 3 3、R c 3 4、G 信号の G c 3 1、G c 3 2、G c 3 3、G c 3 4、B 信号の B c 3 1、B c 3 2、B c 3 3、B c 3 4 の構成を示すものである。

これらの 3 種類の信号を、FIG. 2 1 では画像補正部 6 3 からの出力として R c 4 信号、G c 4 信号、B c 4 信号とする。

R c 4 信号、G c 4 信号、B c 4 信号は、フィルタ処理部 5 4 でフィルタ処理、像域識別部 5 5 で像域識別処理、色変換部 5 6 で色変換処理が行われる。

そして、画像処理部 1 1 E は、色変換部 5 6 から C c 4 信号 (CYAN)、M c 4 信号 (MAGENTA)、Y c 4 信号 (YELLOW) を後段の画像処理系へ出力する。

続いて黒文字置換え処理の詳細について説明する。

従来の RED、GREEN、BLUE の信号を出力する 3 ラインセンサでは、黒文字を読取った時、3 色の色重ねにより黒文字を表現していた。この場合、レンズによる収差やモータの回転むらによる色ずれが起こり、色重ねがうまくいかないため、一定の濃度の黒文字であっても、一定の濃度で読み取れないことがあり、出力信号が一定でなくなる場合があった。また、読取り倍率を変更するなどした場合、さらに色重ねが困難となっていた。

本第 2 実施例の画像処理においては、RED、GREEN、BLUE の出力信号から像

域識別を行って黒文字と判定された場合、BLACKの出力信号とRED、GREEN、BLUEの出力信号とを置換える。

BLACKセンサにより黒文字を読取った場合には、出力が1色であるため、レンズの収差やモータの回転むらなどによる色ずれは起こらず、同濃度の黒文字を読取った場合でも出力信号値が変わる可能性が低くなる。よって、この処理を行うことにより、レンズによる収差やモータの回転むらによる黒文字の濃度のばらつきや線幅のばらつきを低減することが可能となる。

FIG. 24は、FIG. 23に示すような同濃度で同じ太さの黒線が並んでいる箇所を点線の方で輝度値を算出したときのカラー出力信号例を示すものである。

また、FIG. 25は、FIG. 23のカラー出力信号と同位置のBLACKの出力信号を示したものである。

FIG. 24において、縦軸が出力信号輝度値、横軸が画素数であり、実線がREDの出力信号、幅の広い点線がGREENの出力信号、幅の狭い点線がBLUEの出力信号を表している。FIG. 24から分かるように、センサの感度の微妙な違いによって、それぞれ輝度の高いところや低いところの高さが違う箇所が見られる。これらの信号から黒信号を作った場合、濃度がそれぞれの線によって変わってしまう恐れがある。また、モータの回転むらやレンズの収差によってそれぞれの出力信号の線幅が変わっている。この信号から黒信号を作った場合、線の太さがそれぞれによって変わってしまう恐れがある。

それに対して、本第2実施例は、FIG. 25に示す1色の線（BLACKの出力信号）で黒文字置換え処理を行うので、濃度のばらつきや線幅のばらつきを低減させることができる。

以上説明したように上記発明の実施の形態によれば、画素数の異なる、または同数の複数のラインセンサを有し、各ラインセンサの出力信号を合成して画像情報を形成する画像入力装置において、受光面に色フィルタを配置していないラインセンサの出力信号を用いて、受光面に色フィルタを配置しているラインセンサの出力を補正することにより下記のような効果を得ることができる。

受光面に色フィルタを配置したラインセンサの画素数が、受光面に色フィルタを配置していないラインセンサの画素数より少ない場合、画素数の多いBLACK出力信号を用いて、画素数の少ないRED、GREEN、BLUEの出力信号の解像度変換を行い、高画質化を図ることができる。

また、受光面に色フィルタを配置したラインセンサの画素数が、受光面に色フィルタを配置していないラインセンサの画素数と同数の場合、RED、GREEN、BLUEの出力信号を合成した画像情報を像域識別し、黒文字または黒部と判定された場合、BLACK出力信号と置換えることにより、黒文字または黒部の収差、モータの回転むらなどで起こるRED、GREEN、BLUEの出力信号の黒文字の濃度ばらつきや線幅ばらつきを低減させ、高画質化を図ることができる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 原稿の画像を入力する画像入力装置において、

それぞれ色が異なる色フィルタをそれぞれの受光面に配置した複数のラインセンサで構成される第1のラインセンサと、受光面に色フィルタを配置していない第2のラインセンサとを有する光電変換手段と、

この光電変換手段の上記第2のラインセンサから出力される出力信号を用いて、上記第1のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を補正する補正手段と、

を具備する画像入力装置。

2. クレーム1の画像入力装置において、上記光電変換手段は、REDの色フィルタを配置したREDラインセンサ、GREENの色フィルタを配置したGREENラインセンサ、BLUEの色フィルタを配置したBLUEラインセンサとから第1のラインセンサを構成し、REDラインセンサとGREENラインセンサとBLUEラインセンサとを構成する各フォトダイオードのサイズが上記第2のラインセンサを構成する各フォトダイオードのサイズより大きい。

3. クレーム1の画像入力装置において、上記光電変換手段は、上記第2のラインセンサが上記第1のラインセンサを構成する各ラインセンサより高解像度である。

4. クレーム1の画像入力装置において、上記補正手段は、上記第2のラインセンサからの出力信号を用いて上記第1のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を高解像度処理する補正を行う。

5. クレーム1の画像入力装置において、上記補正手段は、上記第2のラインセンサからの出力信号を用いて上記第1のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を高解像度処理し、この高解像度処理した各出力信号と上記第2のラインセンサからの出力信号とを出力する。

6. クレーム1の画像入力装置において、上記補正手段は、上記第2のラインセンサからの出力信号を用いて上記第1のラインセンサを構成する複数のラインセンサからの各出力信号を高解像度処理し、この高解像度処理した各出力信号を出力する。

7. 原稿の画像を入力する画像入力装置において、

それぞれ色が異なる色フィルタをそれぞれの受光面に配置した複数のラインセンサで構成される第1のラインセンサと、受光面に色フィルタを配置していない第2のラインセン

サとを有する光電変換手段と、

この光電変換手段の上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号の像域を識別して識別情報を出力する像域識別手段と、

この像域識別手段から出力される識別情報に基づいて上記光電変換手段の上記第２のラインセンサから出力される出力信号を用いて、上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を補正する補正手段と、
を具備する画像入力装置。

８．クレーム７の画像入力装置において、上記光電変換手段は、REDの色フィルタを配置したREDラインセンサ、GREENの色フィルタを配置したGREENラインセンサ、BLUEの色フィルタを配置したBLUEラインセンサとから第１のラインセンサを構成し、REDラインセンサとGREENラインセンサとBLUEラインセンサとを構成する各フォトダイオードのサイズと上記第２のラインセンサを構成する各フォトダイオードのサイズとが同じである。

９．クレーム７の画像入力装置において、上記像域識別手段は、上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号の黒文字、黒線など黒色の部分の位置を識別し、その識別情報を出力する。

１０．クレーム７の画像入力装置において、上記補正手段は、上記像域識別手段から出力される識別情報に基づいて上記第２のラインセンサからの出力信号を用いて、上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号の黒文字置換え処理する補正を行う。

１１．クレーム７の画像入力装置において、上記補正手段は、上記像域識別手段から出力される識別情報に基づいて上記第２のラインセンサからの出力信号を用いて、上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を黒文字置換え処理し、この黒文字置換え処理した各出力信号と上記第２のラインセンサからの出力信号とを出力する。

１２．クレーム７の画像入力装置において、上記補正手段は、上記像域識別手段から出力される識別情報に基づいて上記第２のラインセンサからの出力信号を用いて上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサからの各出力信号を黒文字置換え処理し、この黒文字置換え処理した各出力信号を出力する。

１３．原稿の画像を入力する画像入力装置の画像処理方法 comprising :

それぞれ色が異なる色フィルタをそれぞれの受光面に配置した複数のラインセンサで構成される第１のラインセンサと、受光面に色フィルタを配置していない第２のラインセンサとを有する光電変換手段を用いて上記原稿を走査し；

上記原稿を走査して上記光電変換手段の上記第２のラインセンサから出力される出力信号を用いて、上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を補正する。

14. 画像処理方法 according to claim 13,

上記光電変換手段の上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号の像域を識別して識別情報を出力し；

この識別情報に基づいて上記光電変換手段の上記第２のラインセンサから出力される出力信号を用いて、上記第１のラインセンサを構成する複数のラインセンサから出力される各出力信号を補正する。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

画像処理部における画像補正部は、入力されるBLACKフォトダイオードアレイ9K1からのK信号を用いて、同様に入力されるREDフォトダイオードアレイ9R1からのR信号、GREENフォトダイオードアレイ9G1からのG信号、BLUEフォトダイオードアレイ9B1からのB信号に対して高解像化処理を行い、高解像化処理を行ったRc1信号、Gc1信号、Bc1信号と、高解像化処理に用いたK信号の4つの信号を出力する。